

**PAT-NO:** JP401141341A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01141341 A  
**TITLE:** BOTTLE BOTTOM INSPECTION INSTRUMENT  
**PUBN-DATE:** June 2, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**                      **COUNTRY**  
YOSHIDA, HAJIME

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**                      **COUNTRY**  
HAJIME SANGYO KK N/A

**APPL-NO:** JP62299417  
**APPL-DATE:** November 27, 1987

**INT-CL (IPC):** G01N021/90

**US-CL-CURRENT:** 356/428

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To inspect even a foreign matter consisting of a transparent material existing on the bottle bottom by placing a light shielding plate between the bottle bottom and a light source, and also, providing a cylindrical light reflecting plate so as to surround the outside of the light shielding plate.

**CONSTITUTION:** A light beam which is emitted from an illuminating lamp 4 is not made incident directly on a bottle bottom 1A since there is a light shielding plate 6 whose outside diameter is larger than the outside diameter of the bottle bottom 1A, but reflected by the inside peripheral surface 7A of a light reflecting mirror 7, and made incident diagonally toward the bottle bottom 1A from the lower side of the outside periphery of the bottle bottom 1A. Unless a foreign matter exists on the bottle bottom 1A, said light beam is reflected partially thereby and goes to the light shielding plate 6, but other part is refracted by the lower face of the bottle bottom 1A and goes into the bottle bottom 1A, refracted again by the upper face and advances to the diagonal upper part from the upper face of the bottle bottom 1A, passes through a drum part 1B of a bottle 1, and goes out to the outside of the bottle 1. On the other hand, when a foreign matter of a transparent material or an opaque material exists, the light beam goes into the bottle bottom 1A along an optical path L2, refracted thereby, and the light beam running along an optical path L4

separated from the upper face of the bottle bottom 1A is reflected by the surface 8A of a part of the foreign matter 8 and advances to the upper part, made incident on a sensor 2 through a bottle opening of the bottle 1 and existence of the foreign matter 8 is detected.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-141341

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 21/90

識別記号  
庁内整理番号  
A-7517-2G

⑭ 公開 平成1年(1989)6月2日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 壺底検査装置

⑯ 特 願 昭62-299417

⑰ 出 願 昭62(1987)11月27日

⑱ 発 明 者 吉 田 肇 東京都千代田区九段南2丁目5番9号 九段三全ビル 肇産業株式会社内

⑲ 出 願 人 肇産業株式会社 東京都千代田区九段南2丁目5番9号 九段三全ビル

⑳ 代 理 人 弁理士 伊藤 貞 外1名

#### 明 細 書

発明の名称 壺底検査装置

特許請求の範囲

壺の壺口の上方にイメージセンサを配置し、上記壺の壺底をその下方より光源により照明し、上記壺底を上記壺口を通じて上記イメージセンサにより撮映し、壺底を検査する壺底検査装置に於て、上記光源と壺底との間に光学手段を設け、該光学手段により上記光源よりの光が上記壺底に直接入射せず、その外側下方より所定の入射角を以て斜めに入射するようになったことを特徴とする壺底検査装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ガラス等の透明材より成る壺の底を検査する壺底検査装置に関する。

(従来の技術)

酒類、飲用又は薬用液等のガラスの如き透明材より成る壺は、現状においては未だ多く利用され

ていると言える。この中にあって、ビール壺等の酒類に用いられる壺は、最終消費者の手に渡った後、再び回収され、再利用されている場合が多く見受けられる。この場合、回収された壺は、工場において充分な洗浄工程を経た後、ビール等の液の充填を行って、再出荷される。

然し乍ら、斯る回収壺は、新壺と異なり、複雑な流通経路を長時間に渡って経てきているので、その間に、その口部が欠けたり、胴部に傷がついたり、壺内に種々の異物が投入されたりして、再利用するには不適な不良壺となっているものも多々ある。

そこで、最近では、イメージセンサー、電子処理機等を組合わせて、このような壺の不具合を発見し、壺が不良であることを示す信号を出力する空壺検査機が普及している。この従来の空壺検査機の検査対象項目としては、主として壺の口部、胴部、底部の3箇所がある。従って、従来の空壺検査機は、これ等検査対象を夫々専門的に検査する別々の検査装置の組合せで通常構成される。こ

の中で、樽の底部の検査は、種々の理由から大変重要視されるものである。即ち、樽内のビール等の液体の飲用後の樽の流通過程の中で、樽口からその内部へ、煙草の吸殻、その外装のセロファンや、樽のキャップや、ストロー等を押し入れたり、樽口が破損した際の破片が樽内に入ったりしたもの等の異物が、前述の工場における樽の洗浄工程を経た後も、樽より完全に除去されずに残存している場合が多いからである。そして、これらの異物には、不透明異物や、或いはガラス破片や、煙草の外装に用いられていたセロファンのような透明な異物等、種々光学的性質の異なる種類のものが混ざっているので、そのすべてを一巡に検出することの出来る樽底検査装置を作ることには仲々むずかしい。

次に、上述した従来の透明な樽の樽底検査装置の一例を、第4図を参照して説明する。第4図において、(1)は被検査物の一例である樽、(2)は樽(1)の口部上方に配されたビデオカメラ等の知きイメージセンサ、(3)はセンサ(2)からの電気信号を処

理して、樽(1)の良否の判定処理を行う電子処理機である。次いで、樽(1)の樽底(1A)にある異物をセンサ(2)に映像として映し出す為の光源として、照明灯(4)と例えば、すりガラスより成る円板状の光拡散板(5)とを、樽底(1A)の下方に第4図の如く配置する。即ち、第4図に示す如く、樽(1)の中心軸がイメージセンサ(2)の光軸(0-0)と一致し、光拡散板(5)の板面は光軸(0-0)に垂直(樽底(1A)に略々平行)、その直径は樽底(1A)より大きく、その中心は略々光軸(0-0)上に在り、照明灯(4)は、光拡散板(5)を介してのみ樽底(1A)を下方より上方へ照明する。従って、この場合、光拡散板(5)は、樽底(1A)に対し、あたかも平面的な二次照明板(光源)の作用をなし、センサ(2)には、均一な明るさを有する、樽底(1A)に対する明るい背景(明視野)として映る。従って、若し、樽底(1A)に不透明な異物が存在すれば、この異物を、上述の明るい背景(明視野)の中の黒(暗)い影としてセンサ(2)が捉え、これに基づき、電子処理機(3)は異常の信号を発する。

#### (発明が解決しようとする問題点)

さて、上述の如き従来の樽底検査装置においては、樽底(1A)に存在する異物が、上述の如く黒いもの、即ち不透明、若しくは半透明なものであれば、センサ(2)が、これを樽底(1A)の明るい背景の中の影として捉えて、検出することは容易であるが、例えばガラス破片、若しくはセロハンの如き透明な異物の場合は、光拡散板(5)よりの光は、殆んど異物を通過してしまうので、かかる異物は影としてセンサ(2)に映らなく、例え影として映ったとしても、極めて淡い影なので、検出することは困難であった。

従って、本発明は、異物が仮え透明なものであっても、これを検出し得る樽底検査装置を提供せんとするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明によれば、樽(1)の樽口上方にイメージセンサ(2)を配置し、上記樽の樽底(1A)をその下方より光源(4, 4A)により照明し、上記樽底

(1A)を上記樽口を通じて上記イメージセンサ(2)により撮映し、樽底(1A)を検査する樽底検査装置に於て、上記光源(4, 4A)と樽底(1A)との間に光学手段(6, 7, 7A, 9, 9A)を設け、該光学手段により上記光源よりの光が上記樽底に直接入射せず、その外側下方より所定の入射角(1)を以って斜めに入射するようになした樽底検査装置が得られる。

#### (作用)

本発明による樽底検査装置においては、光源(4, 4A)よりの光を、樽底(1A)に直接導入せず、その外側下方より斜め、即ち所定の夫々異なる入射角を以って入射させるようになし、樽底(1A)をその下方より上方に通過する光も、樽底(1A)に対し、夫々異なる傾斜を以って出射するようになし、樽底(1A)上に異物(8)が在る時は、樽底(1A)を通過した光が異物(8)のいずれかの表面で反射し、それ等反射光(又はその一部)が、樽(1)の樽口上方に配置したイメージセンサ(2)により受光され

る。この時、イメージセンサ②は信号を出力し、これが電子処理機③に供給される。この電子処理機③は、イメージセンサ②より信号を受けた時のみ信号、即ち異物の存在を示す信号を出力する。一方、増底(1A)上に異物⑧がなければ、増底(1A)に入射した光源(4, 4A)よりの光の殆んど全ては、増底①の胴部(1B)を通じてその外側に進み、イメージセンサ②に到達しない。従って、イメージセンサ②は出力を発生せず、電子処理機③も出力を発生せず、増底(1A)は欠陥がないものと判断される。

#### (実施例)

本発明の主目的は、上述した如く、増底の上に在る透明材よりなる異物(被検査物)をも検査することである。透明材とはいえ、空気とは、その光学的性質が異なるので、その表面に斜めに入射する(垂直以外)光の一部は必ずそこで反射する。この際、その入射角が大(全反射を起こす臨界角より小さな入射角)であれば、その表面での反射

光の量が増加する。本発明は、上記光の特性を利用するものである。そのため、増底の下方よりこの増底に入射する光源よりの光の入射角を、大(臨界角よりは小)となすと共に、種々の値となし、増底に入り、屈折し、そこより出る光(増底へ入射した光と平行)が、増底上の透明材及び或いは不透明材等より成る異物のいずれかの表面に所定の入射角( $0^\circ$ よりは大であるが臨界角よりは小なる角)を以て入射し、そこで反射され、イメージセンサに到達し得る如くす。

以下、上述した本発明による増底検査装置の一実施例を、その略線図である第1図を参照して説明する。尚、第1図に於て、第4図と対応する部分には同一符号を付し、それ等の詳細説明は省略する。

第1図に示す本発明の例に於ては、増底(1A)と照明灯又は光源(4)との間に、第4図に示す従来の光拡散板⑤の代りに、増底(1A)の外径より大なる外径で、不透明材より成る円板状の遮光板⑥を、光拡散板⑤と同様に、前兩者と夫々離れて配

置すると共に、縦断面が台形で、その小なる内径でも遮光板⑥の外径より大なる筒状の光反射板(鏡)⑦を、その中心軸が光軸(0-0)に略々一致し、遮光板⑥の外側をそれより離れて包囲する如く配設する。ここで、第1図に示す如く、光反射鏡⑦の大径の開口が照明灯(4)側に配置されている。その他の部分は、第4図に示す従来例と略々同一である。

第1図に示す本発明の例に於ては、照明灯(4)より発射された光は、増底(1A)の外径より大なる外径の遮光板⑥があるので、増底(1A)に直接入射せず、同図に於いて代表的に2本の光路(L1)、(L2)で示す如く、遮光板⑥の外側に配された光反射鏡⑦の内周面(鏡面)(7A)に向う発散する如き光の部分がそこで反射され、増底(1A)の外周下側より増底(1A)に向かって斜めに、即ち所定の入射角( $0^\circ$ よりは大きく全反射を起こす臨界角よりは小なる角)を以て入射する。この場合、上述した如く、遮光板⑥の外径は増底(1A)の外径より大に選択されているので、遮光板⑥は、第

4図の光拡散板⑤とは逆に、イメージセンサ②に対して、増底(1A)を介して略々暗視野となる。尚、遮光板⑥の少くとも増底(1A)に対向する表面は、後述の理由により、光を可能な限り反射しないような、無反射処理を施し、不要な反射光が増底(1A)に再入射しないようにすることが望ましい。

第2図は、第1図の増底①の増底(1A)、遮光板⑥及び光反射鏡⑦の一部の拡大図である。同図を参照して、第1図に示す本発明の増底検査装置の一例の動作を説明する。

今、増底(1A)に異物がないとすれば、第1図に示す照明灯(4)よりの光路(L2)に沿った光は、第2図に示す如く、光反射鏡⑦の鏡面(7A)に入射角( $i1$ )で入射する。そこで反射角( $r1$ )で反射された光は、光路(L2)に沿って増底(1A)の下面に入射角( $i$ )で入射し、一部はそこで反射角( $r$ )で反射され、光路(L3)に沿って遮光板⑥へ向うが、他部は増底(1A)の下面で屈折して増底(1A)内に入り、そこを進み、そ

の上面で再び屈折して、増底(1A)の上面より光路(L4)に沿って斜め上方へ進み、更に増底(1A)の胴部(1B)を通過し、増底(1A)の外側に出る。この時、光路(L2)及び(L4)は平行であるのは、周知の通りである。尚、光路(L3)に沿って進み、遮光板(6)に到る光は、上述した如く、その上面に無反射処理が施こされているので、そこで反射され、再び増底(1A)に向うことは、殆んどない。

尚、本発明に於ては、第1図に示す如く、筒状の光反射鏡(7)は、その縦断面が上方が小さな台形であるので、その鏡面(7A)も同様な形状の断面を有する。従って、鏡面(7A)は、光軸(O-O)に平行ではなく、即ち鏡面(7A)の延長線は、増底(1A)に直角とは異なる角で交わる。従って、光路(L2)に沿って増底(1A)に入射する光の入射角( $i$ )は、所定の角度( $0^\circ$ より大きく、臨界角より小)である。換言すれば、光路(L2)に沿って、増底(1A)にその斜め下方より入射し、増底(1A)内に入った光は、その上方に斜めに出て、(光路(L4)に沿って進み)、イメージセン

サ(2)には到達しない。従って、異物がない場合は、遮光板(6)の作用により、イメージセンサ(2)は光を全く受けないので、何等出力を発生せず、従って電子処理機(3)も信号を全く発生しない。

一方、第2図に符号(8)で示す如く、増底(1A)上に透明材及び或は不透明材等より成る異物が存在する場合は、光路(L2)に沿って増底(1A)に入り、そこで屈折し、増底(1A)の上面を離れる光路(L4)に沿う光は、異物(8)の一部の表面(8A)で反射(入射角( $i_2$ ), 反射角( $r_2$ ))し、同図の(L5)で示す光軸(O-O)に略々平行な光路に沿って上方へ進み、第1図に示す増底(1A)の増底口を通過して、その上方に配置したセンサ(2)に入射する。従って、センサ(2)は、暗視野中に異物(8)よりの反射光を明るい光(光点)として捉え、異物(8)の存在を検出し得る。

尚、この場合、光路(L2)に平行な他の光路に沿って増底(1A)を通過し、異物(8)の表面(8A)に入射する光は、この表面(8A)で反射し、その反射光は、光路(L5)と平行な光路に沿って進

み、センサ(2)で捉えられる。又、光路(L2)に平行ではないが、異物(8)の表面(8A)に入射し、そこで反射される光でも、センサ(2)へ入射する光は存在する。

尚、上述は主として光路(L2)に沿って鏡面(7A)に入射する光に就いての説明であるが、上述の如く、鏡面(7A)は光軸(O-O)に関して対称な台形状の筒状の鏡面であり、円板状の遮光板(6)との間には、幅(D)のリング状の間隙があるので、その他の異なる光路に沿って照明灯(4)より鏡面(7A)に入射する光も、そこで同様に反射され、増底(1A)の全面へそれぞれ異なる入射角で入射し、各一部は増底(1A)を通過し、夫々増底

(1A)に対し異なる角をなす光路に沿って、その上方に出る。従って、これ等の光のあるものは、増底(1A)のどこにどのような材質の異物があっても、そのいずれかの表面部で反射し、第2図の光路(L5)の如き光路に沿って上方に進み、センサ(2)に到る。換言すれば、増底(1A)の上面にどのような異物が在っても、そのいずれかの面で光

が反射し、反射光がイメージセンサ(2)に到るように、増底(1A)の全面に光が(斜めに)入射するように、光反射鏡(7) (その鏡面(7A))及び遮光板(6)の増底(1A)に対する形状、寸法及び両者の相互間の配置及び増底(1A)に対する配置等を選ぶ。尚、第2図に於て、(N1)、(N)及び(N2)は、光路(L2)、(L2)及び(L4)に沿って進む光の反射点に立てた法線を夫々示す。尚、上述は、異物(8)の表面が鏡面の場合を例に挙げたが、この表面が粗面であっても、光路(L5)方向に進む反射光は若干減少するが、同時に光路(L2)とは異なる光路の光もこの粗面で反射し、光路(L5)方向に進む光が増加するので、問題はない。

第3図は、本発明の値の実施例を示す略線図である。この第3図の例と第1及び第2図に示した例との相異点は、主として、光源と遮光手段とに在る。

即ち、第3図に示す本発明の例では、光源として環状灯(4A)を用いる。この環状灯(4A)は、その直径は、第1及び第2図の例と同様の遮光板

(6)の直径より大で、この遮光板(6)の下方に配される。又、第3図の例では、図示の如く第1及び第2図の例の光反射鏡(7)を使用しない代りに、遮光板(6)の外径よりやや大なる内径ではあるが、環状灯(4A)の直径より小なる直径の円形透孔(9A)を有する遮光板(9)を、第3図に示す如く、遮光板(6)と増底(1A)との間に、両者と離れて互に平行となる如く配置する。尚、円形透孔(9A)の中心は、光軸(0-0)上に在る。この第3図の例のその他の構成は、第1図の例の構成と略々同一なので、同一素子には同一符号を付し、それ等の説明は省略する。

この第3図の例では、環状灯(4A)の直径及び遮光板(9)の円形透孔(9A)の直径を、増底(1A)及び遮光板(6)の両直径に対して上述の如く選択すると共に、それ等の配置関係を上述の如く選択し、環状灯(4A)よりの光が、両遮光板(6)及び(9)及び円形透孔(9A)の作用により、第1図の例の光反射鏡(7)の鏡面(7A)よりの反射光と同様な光路、代表的には光路(L1)及び(L2)に沿って増

底(1A)へ入射する如くにしてある。従って、第3図の例の動作は、第1図の例と全く同様である。

#### (発明の効果)

上述の如く、本発明によれば、従来の増底検査装置よっては殆んど検査不可能な透明材より成る増底上の異物をも確実に検出することができる。

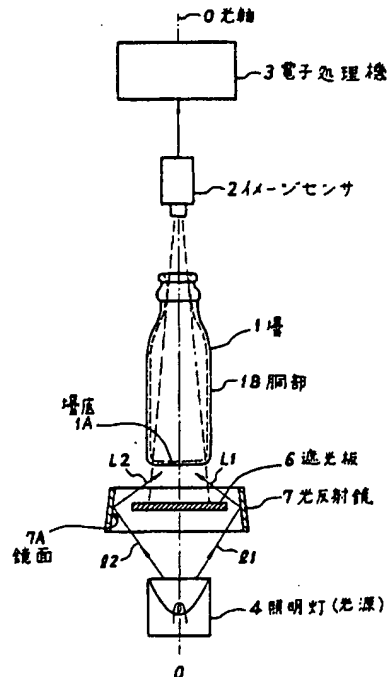
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明による増底検査装置の一例の略線図、第2図はその一部の拡大図、第3図は本発明の他の実施例の略線図、第4図は従来の増底検査装置の一例の略線図を夫々示す。

図に於て、(1)は増、(1A)は増底、(2)はイメージセンサ、(3)は電子処理機、(4)、(4A)は光源、(6)、(9)は遮光板、(7)は光反射鏡、(7A)は鏡面、(8)は異物を夫々示す。

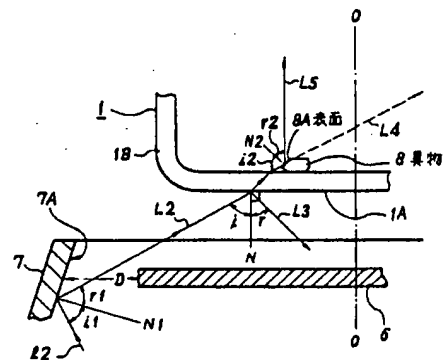
代理人 伊藤 貞

同 松隈 秀盛



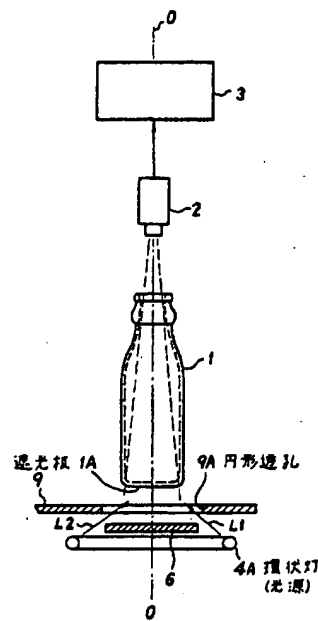
本発明の一例の略線図

第1図



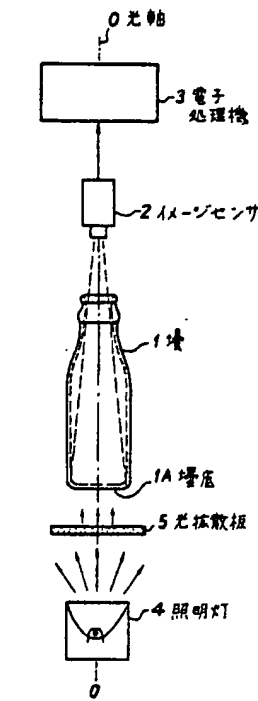
第1図の一部の拡大図

第2図



本発明の他の実施例  
の略図

第 3 図



従来の瓶底検査装置の  
一例の略図

第 4 図